Universidade Federal de Lavras
Departamento de Ciência da Computação

COM-142 - Sistemas Digitais _4ª prática

Nome: ____ Data: ____/____/____

Título: *Programa de Simulação – Max-Plus II*

Objetivos

- Conhecer e utilizar o software MaxPlusII de simulação de circuitos digitais
- Verificar o funcionamento de um circuito combinacional no programa MaxPlusII

Preparação

Antes de ir para o laboratório, os alunos deverão ler o manual de utilização do programa MaxPlus II, em anexo neste guia. Existem dois manuais resumidos do programa na página da disciplina de Sistemas Digitais – www.comp.ufla.br/~giacomin/disciplinas/COM142.

Introdução

O software MAX+PLUS II (ALTERA **M**ultiple **A**rray Matri**X** **P**rogramable **L**ogic **U**ser **S**ystem) é um sistema de desenvolvimento de programação das diversas famílias de dispositivos EPLDs da ALTERA. EPLD é um dispositivo lógico programável que reúne em um só circuito integrado um conjunto de dispositivos lógico combinacionais e sequenciais, permitindo que a ligação entre eles seja feita via software, o que facilita o trabalho do desenvolvedor e permite a construção de equipamentos complexos de forma compacta.

Os desenvolvimentos poderão ser feitos nos seguintes modos:

- Esquemático - desenho do circuito lógico
- AHDL - Linguagem de Descrição de Hardware da ALTERA
- Forma de onda - desenho das formas de onda de entradas e saídas do circuito
- Outros - VHDL, Xilinx, edif, etc.

Iniciando o MAX+PLUS II

Para entrar no programa, clique no menu *INICIAR*, *PROGRAMAS*, *MAX+PLUS II*, e no nome do programa *MAX+PLUS II* nnn *BASELINE*. O número nnn indica a versão do programa. Assim a janela do programa será aberta.

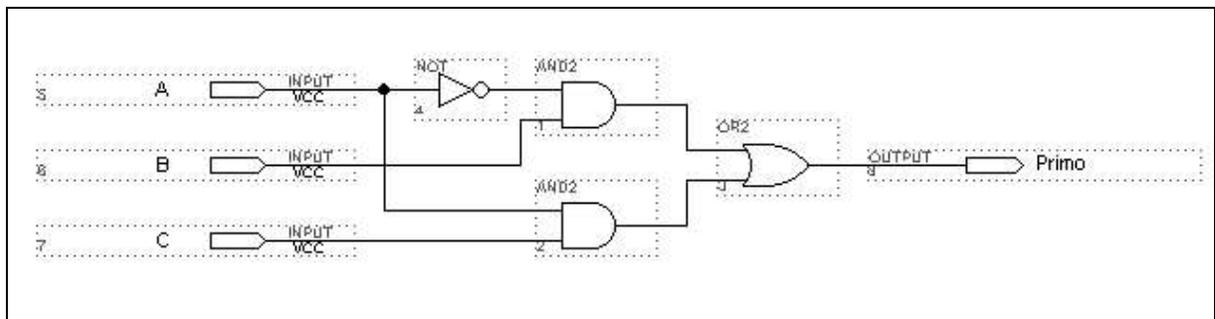
Na parte superior da janela são vistos os nomes de cinco menus de utilitários: MAX+PLUS II, File, Assign, Options, Help. Outros menus serão apresentados conforme o estágio em que se encontrar o projeto.

Inicialmente, devemos dar um nome para o nosso projeto. Abra o menu *File*, depois *Project*, e clique em *Name*. Vai aparecer uma janela com um campo para você escrever o nome do seu novo projeto, e na mesma janela é indicado o diretório onde ele será criado. Selecione o diretório desejado e dê um nome ao novo projeto, ex.: CCOMB01.

Agora podemos começar a desenvolver. Vamos iniciar com um desenho de um circuito simples.

Para desenhar circuitos, devemos iniciar um arquivo de desenho (**.GDF**). Este arquivo deverá ter o mesmo nome dado ao projeto, portanto CCOMB01.GDF. Clique no menu *File*, e selecione *New*. Será apresentada uma janela com quatro opções de tipos de arquivo, escolha a primeira, Graphic Editor File, .GDF. Agora você já está pronto para começar a desenhar o seu circuito. Antes de começar dê um nome para o arquivo: no menu *File*, *Save As*, escreva o nome CCOMB01.GDF.

Prática

1 – Desenhar o seguinte circuito no arquivo de desenho aberto.

Para inserir cada um dos símbolos, basta clicar duas vezes em qualquer posição da área de desenho e escolher, na janela de nomes de componentes, o componente desejado: nand2, nor2, not, input, output. Todos estes componentes se encontram no diretório: \maxplus2\max2lib\prim.

Para fazer as ligações entre os componentes, basta clicar próximo a um terminal de um componente e arrastar até o terminal do outro componente. Não pense que componentes encostados estarão ligados, faça todas as ligações por linhas.

Após fazer o desenho, mude os nomes dos terminais de entrada para A, B e C, e mude o nome da saída para Primo (ou S).

Salve o seu desenho.

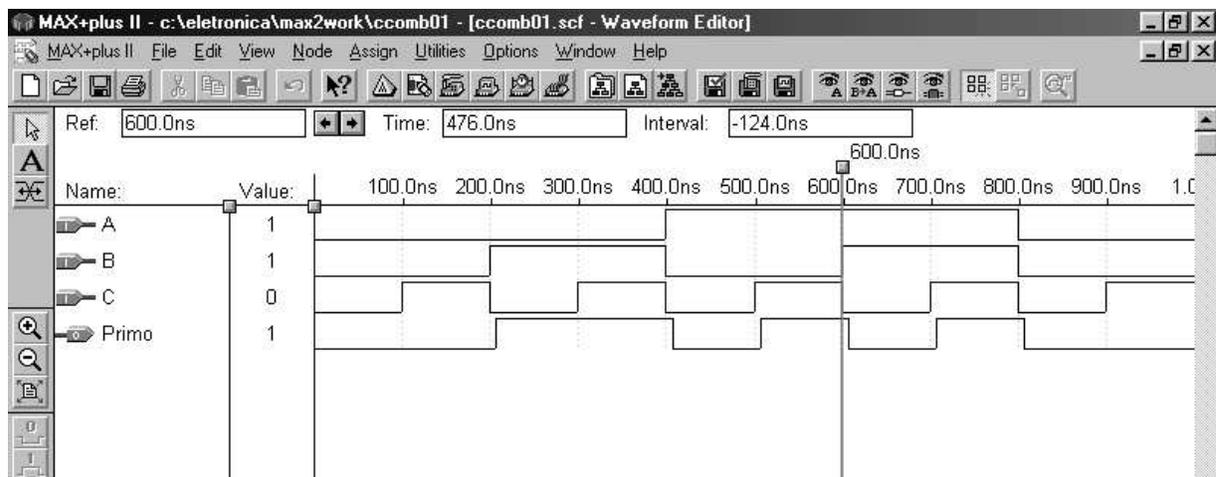
2 – Compilar o projeto.

Antes de compilar, devemos indicar para qual circuito integrado da ALTERA se destina este projeto. Clique no menu *Assign*, e *Device*, e aparecerá uma janela indicando a família e o nome do CI. Escolha a família MAX700S, e o CI EPM7128SLC84-7. Se este nome não estiver sendo mostrado, retire a marca do quadro inferior nomeado *Show Only Fastest Speed Grades*. Clique em OK.

Para compilar, vá ao menu *MAX+PLUS II*, e escolha *Compiler*. Será aberta uma janela, onde você deverá pressionar o botão START.

3 – Desenhar arquivo de ondas para simulação.

Antes de simular um projeto feito, devemos indicar o comportamento das entradas, o que é feito por intermédio de um gráfico de ondas retangulares que indicam os estados das entradas.

Abra o editor de arquivo de ondas: vá ao menu *MAX+PLUS II*, e escolha *Waveform Editor*. Desenhe as formas de onda das entradas A, B e C.

Faça a simulação do circuito: vá ao menu *MAX+PLUS II*, e escolha *Simulator*. Na caixa de diálogo que aparecer, pressione apenas START. Após o final da simulação (no máximo 5 segundos), verifique a forma de onda resultante na saída Primo.

4 – Projeto

Projetar um circuito detector de números primos entre 0 e 15, utilizando como entrada um número binário de 4 bits.

a) Descreva o funcionamento do circuito utilizando uma tabela verdade
b) Escreva a expressão lógica que traduz a tabela verdade na forma de Soma-de-Produtos
c) Faça a simplificação do circuito utilizando Mapa de Karnaugh
d) Desenhe o circuito no MaxPlusII
e) Compile o projeto e faça a simulação de seu funcionamento

5 – Resultados

No relatório desta prática, deverão ser apresentados: o desenho do circuito do item 4, a tabela verdade da saída Primo em função das 4 entradas, e o desenho das formas de onda resultantes da simulação. Os desenhos podem ser retirados do editor do MaxPlusII, via ALT-PrintScreen.